

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年12 月31 日 (31.12.2003)

PCT

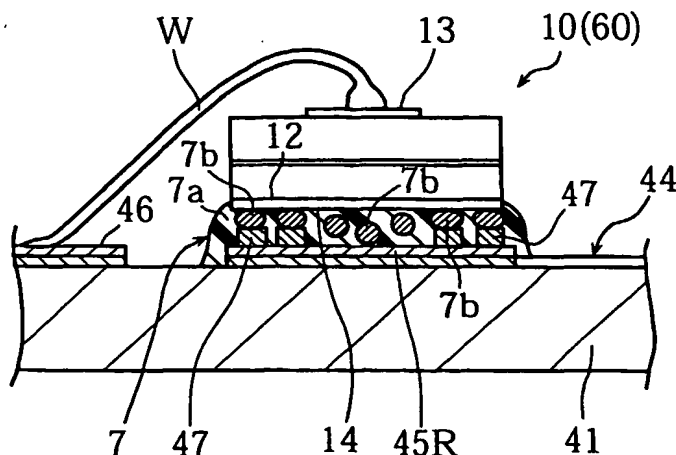
(10) 国際公開番号  
WO 2004/001863 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H01L 33/00, H04N 1/04, G03B 27/54 (74) 代理人: 吉田 稔, 外(YOSHIDA, Minoru et al.); 〒543-0014 大阪府 大阪市 天王寺区 玉造元町 2 番 3 2-1 3 0 1 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/007901
- (22) 国際出願日: 2003 年6 月20 日 (20.06.2003) (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-180076 2002 年6 月20 日 (20.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区 西院 溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉川 泰弘 (YOSHIKAWA, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒615-8585 京都府 京都市 右京区 西院 溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社 内 Kyoto (JP).
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LED CHIP MOUNTING STRUCTURE AND IMAGE READER HAVING SAME

(54) 発明の名称: LEDチップ実装構造、およびこれを備えた画像読取り装置



(57) Abstract: An LED chip mounting structure comprises a wiring board having a mounting pad (45R), and an LED chip (10) having an electrode (12) opposed to the mounting pad (45R), a bump (47) disposed between the mounting pad (45R) and the electrode (12) and serving to electrically connect the mounting pad (45R) to the electrode (12), and an adhesive member (7) for fixing the LED chip (10) to the wiring board (41).

(57) 要約: 本発明により提供されるLEDチップ実装構造は、実装パッド(45R)を有する配線基板と、実装パッド(45R)に対向する電極(12)を有するLEDチップ(10)と、実装パッド(45R)および電極(10)の間に位置して当該実装パッド(45R)および電極(10)を電気的に接続するためのバンプ(47)と、配線基板

(41) に対してLEDチップ(10)を固定するための接着部材(7)と、を備える。

WO 2004/001863 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

REG. PTO

16 DEC 2004

## 明細書

## LEDチップ実装構造、およびこれを備えた画像読取り装置

## 5 技術分野

本発明は、配線基板にLEDチップが実装されてなるLEDチップ実装構造、およびこれを備えた画像読取り装置に関する。

## 背景技術

- 10 画像読取り装置は、一般に、光源および受光部を備える。装置作動時において、光源は、画像読取り領域を照射すべく光を発する。光源から発せられた光は、読取り対象である原稿の画像読取り領域にて反射する。受光部は、当該反射光を受光し、且つ、受光量に応じた画像信号を出力する。このような画像読取り装置においては、光源として、発光色の異なる3個の発光ダイオード(LED)チップが採用されることがある。この場合、これらLEDチップは、所定の配線基板に実装された状態で画像読取り装置に組み込まれる。

図10A～図10Cは、画像読取り装置の光源を構成することのできる、形態の異なる3個のLEDチップ60、70、80を表す。

- 図10Aに表されている第1タイプのLEDチップ60は、P型半導体層61a、N型半導体層61b、およびこれらの間の活性層61cからなる積層構造部61を有する。積層構造部61の図中下面には、その略全域を覆うアノード62が設けられており、図中上面には、その一部のみを覆うカソード63が設けられている。光源用の赤色LEDチップとしては、例えばこのような第1タイプのLEDチップ60の形態を有するものが採用される。アノード62およびカソード63を介して所定の電圧が印加されると、LEDチップ60からは、積層構造部61の露出面を介して光が出射される。

図10Bに表されている第2タイプのLEDチップ70は、積層構造部71および透明基板72を有する。積層構造部71は、P型半導体層71a、N型半導体層71b、およびこれらの間の活性層71cからなる。透明基板72は、

方形部およびその下の錐台部からなる。積層構造部 7 1 の図中下面には、その略全域を覆うアノード 7 3 が設けられており、透明基板 7 2 の上面 7 2 a には、その一部のみを覆うカソード 7 4 が設けられている。光源用の緑色および青色 LED チップとしては、例えばこのような第 2 タイプの LED チップ 7 0 の形態を有するものが採用される。アノード 7 3 およびカソード 7 4 を介して所定の電圧が印加されると、LED チップ 7 0 からは、透明基板 7 2 の上面 7 2 a および傾斜面 7 2 b や、積層構造部 7 1 の側面を介して、光が出射される。

図 1 0 C に表されている第 3 タイプの LED チップ 8 0 は、積層構造部 8 1 および透明基板 8 2 を有する。積層構造部 8 1 は、P 型半導体層 8 1 a、N 型半導体層 8 1 b、およびこれらの間の活性層 8 1 c からなり、切欠部 8 3 を有する。切欠部 8 3 に露出する P 型半導体 8 1 a にはアノード 8 4 が設けられており、N 型半導体 8 1 b の図中下面にはカソード 8 5 が設けられている。光源用の青色 LED チップとしては、このような第 3 タイプの LED チップ 8 0 の形態を有するものが採用される場合もある。アノード 8 4 およびカソード 8 5 を介して所定の電圧が印加されると、LED チップ 8 0 からは、透明基板 8 2 の図中上面や、積層構造部 8 1 の所定の側面を介して、光が出射される。

図 1 1 は、画像読取り装置の光源用 LED チップの、配線基板に対する従来の実装態様の一例を表す。図 1 1 に示す実装態様では、配線基板 9 1 に対し、光源としての 3 個の LED チップ 9 2 R、9 2 G、9 2 B が実装されている。

LED チップ 9 2 R は、赤色光源であり、上述の第 1 タイプの LED チップ 6 0 の形態を有する。LED チップ 9 2 G は、緑色光源であり、上述の第 2 タイプの LED チップ 7 0 の形態を有する。LED チップ 9 2 B は、青色光源であり、上述の第 2 タイプの LED チップ 7 0 の形態を有する。

配線基板 9 1 には、更に、受光部としての一系列に配された複数の光電変換素子 9 3 が搭載されている。また、配線基板 9 1 は、LED チップ 9 2 R、9 2 G、9 2 B および光電変換素子 9 3 とともに回路を構成する配線パターン 9 4 を有する。配線パターン 9 4 の所定箇所には、各 LED チップ 9 2 R、9 2 G、9 2 B に対応して各々が設けられている 3 つの実装パッド 9 5、および、1 つの接続パッド 9 6 が設けられており、LED チップ 9 2 R、9 2 G、9 2 B は、各々、

対応する実装パッド95の上に搭載されている。

図12Aは、LEDチップ92Rすなわち第1タイプのLEDチップ60の配線基板91に対する従来の実装構造を表す。LEDチップ60を配線基板91に実装するに際しては、まず、例えばチップボンダを使用して、所定の温度条件下で実装パッド95に対してハンダまたは導電ペーストを介してLEDチップ60を押圧し、ハンダまたは導電ペーストに由来する接着金属部97を介してLEDチップ60のアノード62と実装パッド95とを接合する。次に、ワイヤボンディング技術により、カソード63をワイヤWを介して接続パッド96に電氣的に接続する。ただし、図12Aにおいては、図の簡潔化の観点より、アノードおよび実装パッドの間には接着金属部97は表されていない。これは、図12Bについても同様である。

図12Bは、LEDチップ92G、92Bすなわち第2タイプのLEDチップ70の配線基板91に対する従来の実装構造を表す。LEDチップ70を配線基板91に実装するに際しては、まず、例えばチップボンダを使用して、所定の温度条件下で実装パッド95に対してハンダまたは導電ペーストを介してLEDチップ70を押圧し、ハンダまたは導電ペーストに由来する接着金属部97を介してLEDチップ70のアノード73と実装パッド95とを接合する。次に、ワイヤボンディング技術により、カソード74をワイヤWを介して接続パッド96に電氣的に接続する。このように、LEDチップ70は、LEDチップ60と同様の工程を経て実装される。

LEDチップ60の従来の実装構造では、実装過程においてアノード62および実装パッド95の間からはみ出るハンダまたは導電ペーストの量が比較的多く、従って、図12Aにて表すように、積層構造部61の側面は比較的高い位置まで接着金属部97で覆われてしまう場合がある。LEDチップ60に対する電圧印加時には、接着金属部97において側面を覆う箇所をリーク電流が通過しやすく、当該リーク電流の発生は、LEDチップ60の発光効率ないし輝度の低下を招来する。加えて、接着金属部97が側面を部分的に覆うことも、輝度低下の原因となる。特に、接着金属部97が活性層61cよりも高い位置まで側面を覆う場合には、輝度低下の程度は顕著となる。

LEDチップ70の従来の実装構造では、実装過程においてアノード73および実装パッド95の間からはみ出るハンダまたは導電ペーストの量が比較的多く、従って、図12Bにて表すように、積層構造部72の側面および透明基板72の傾斜面72bの一部は接着金属部97で覆われてしまう場合がある。

- 5 LEDチップ70では、P型半導体層71aが薄いために活性層71cが実装パッド95に近く、従って、活性層71cにおいて側面に臨む箇所は接着金属部97に完全に覆われ易い。LEDチップ70に対する電圧印加時には、接着金属部97において側面および傾斜面72bを覆う箇所をリーク電流が通過しやすく、当該リーク電流の発生は、LEDチップ70の発光効率ないし輝度の低下を招来する。加えて、接着金属部97が活性層71cにおいて側面に臨む箇所を覆う場合、顕著な輝度低下を招来する。更に加えて、接着金属部97が傾斜面72bを部分的に覆うことも、輝度低下の原因となる。

- 図12Cは、第2タイプのLEDチップ70に代えて第3タイプのLEDチップ80を青色LEDチップとして採用する場合の従来の実装構造を表す。LEDチップ80を実装するためには、LEDチップ70の両電極と電氣的に接続される実装パッド95および接続パッド96に代えて、これらとは異なる形態の実装パッド95'および接続パッド96'が形成されている配線基板91'が用いられる。

- LEDチップ80をこのような配線基板91に実装するに際しては、例えば、まず、LEDチップ80のアノード84が実装パッド95'に当接しつつ、カソード85が接続パッド96'の一部に当接するように、LEDチップ80を配線基板91上に配置する。次に、LEDチップ80と配線基板91の間に絶縁樹脂接着剤98を充填する。LEDチップ80を配線基板91に固定する手段として、絶縁樹脂接着剤98に代えてハンダや導電ペーストを使用することはできない。配線基板91とLEDチップ80の間において、ハンダや導電ペーストが一旦溶融された後に凝固すると、アノード83とカソード84が短絡してしまうからである。そのため、第3タイプのLEDチップ80は、実用上、第1および第2タイプのLEDチップ60, 70とは異なる材料を用いた異なる方法で配線基板91に実装する必要がある。

LEDチップ80の従来の実装構造では、図12Cにて表すように、積層構造部81の側面は絶縁性接着剤98で覆われる。LEDチップ80を配線基板91に適切に固定するのに十分な量の絶縁性樹脂接着剤98を実装過程においてLEDチップ80と配線基板91の間に供給すると、当該絶縁樹脂接着剤98の一部は、LEDチップ80および配線基板91の間からはみ出て積層構造部81の側面を伝って上昇する。LEDチップ80の積層構造部81は比較的に薄いため、従って、絶縁樹脂接着剤98の当該一部は積層構造部81の側面を覆ってしまうのである。絶縁樹脂接着剤98による積層構造部98の側面の被覆は、輝度の低下を招来する。

- 10   また、画像読取り装置において第2タイプのLEDチップ70に代えて第3タイプのLEDチップ80を青色LEDチップとして採用する場合、従来の技術によると、製造工数の増大や製造ラインの複雑化を招来してしまう。LEDチップ92R（第1タイプのLEDチップ60）およびLEDチップ92G（第2タイプのLEDチップ70）を実装するための種類の工程に加えて、当該種類の工程とは異なる、青色LEDチップ（第3タイプのLEDチップ80）を実装するための種類の工程を行わなければならないからである。

- 20   加えて、画像読取り装置において第2タイプのLEDチップ70に代えて第3タイプのLEDチップ80を青色LEDチップとして採用する場合、従来の技術によると、配線基板91に代えてこれとは異なる配線基板91'を用意しなければならない。そのため、画像読取り装置の単一の製造ラインにおいて、青色LEDチップとしてLEDチップ70, 80を共に採用する場合には、従来の技術によると、LEDチップのタイプに応じて配線基板91, 91'が共に必要となる。これは、製造コストや管理コストなどの点において好ましくない。

## 25   発明の開示

本発明は、このような事情のもとで考え出されたものであって、LEDチップの輝度低下の抑制に適し且つ適用可能なLEDチップの種類に富むLEDチップ実装構造、および、これを備えた画像読取り装置を、提供することを目的とする。

本発明の第1の側面によるとLEDチップ実装構造が提供される。この実装構造は、実装パッドを有する配線基板と、実装パッドに対向する電極を有するLEDチップと、実装パッドおよび電極の間に位置し、当該実装パッドおよび電極を電氣的に接続するためのバンプと、配線基板に対してLEDチップを固定するための接着部材と、を備える。

本発明の第1の側面の好ましい実施の形態においては、接着部材は異方性導電樹脂組成物である。この場合、好ましくは、バンプは、実装パッドに融接されており、且つ、異方性導電樹脂を介して電極に電氣的に接続されている。

他の好ましい実施の形態においては、接着部材は絶縁性樹脂組成物である。  
10 この場合、好ましくは、バンプは、実装パッドに融接されており、且つ、絶縁性樹脂組成物を介さずに電極に直接に当接している。

本発明の第1の側面においては、好ましくは、前記LEDチップは、前記配線基板と相反する電極を更に有する。

本発明の第2の側面によると他のLEDチップ実装構造が提供される。この  
15 実装構造は、第1および第2実装パッドを有する配線基板と、第1実装パッドに対向する第1電極、および、第2実装パッドに対向する第2電極を有する、LEDチップと、第1実装パッドおよび第1電極の間に位置し、当該第1実装パッドおよび第1電極を電氣的に接続するための第1バンプと、第2実装パッドおよび第2電極の間に位置し、当該第2実装パッドおよび第2電極を電氣的  
20 に接続するための第2バンプと、配線基板に対してLEDチップを固定するための接着部材と、を備える。

本発明の第2の側面の好ましい実施の形態においては、接着部材は異方性導電樹脂組成物である。この場合、第1バンプは、第1実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して第1電極に電氣的に接続されており、  
25 第2バンプは、第2実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して第2電極に電氣的に接続されている。

他の好ましい実施の形態におては、接着部材は絶縁性樹脂組成物である。この場合、第1バンプは、第1実装パッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに第1電極に直接に当接しており、第2バンプは、第2実装



パッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに第2電極に直接に当接している。

本発明の第3の側面によると他のLEDチップ実装構造が提供される。この実装構造は、少なくとも3個の実装パッドを有する配線基板と、少なくとも3  
5 個の実装パッドから選択された第1および第2実装パッドに対向する電極を有するLEDチップと、第1実装パッドおよび電極の間に位置し、当該第1実装パッドおよび電極を電氣的に接続するための第1バンプと、第2実装パッドおよび電極の間に位置し、当該第2実装パッドおよび電極を電氣的に接続するための第2バンプと、配線基板に対してLEDチップを固定するための接着部材  
10 と、を備える。

本発明の第3の側面の好ましい実施の形態においては、接着部材は異方性導電樹脂組成物である。この場合、第1バンプは、第1実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して電極に電氣的に接続されており、第2  
15 バンプは、第2実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して電極に電氣的に接続されている。

他の好ましい実施の形態においては、接着部材は絶縁性樹脂組成物である。この場合、第1バンプは、第1実装パッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに電極に直接に当接しており、第2バンプは、第2実装パ  
20 ッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに電極に直接に当接している。

本発明の第4の側面によると他のLEDチップ実装構造が提供される。この実装構造は、少なくとも3個の実装パッドを有する配線基板と、少なくとも3  
個の実装パッドから選択された第1実装パッドに対向する第1電極、および、  
少なくとも3個の実装パッドから選択された第2実装パッドに対向する第2電  
25 極を有する、LEDチップと、第1実装パッドおよび第1電極の間に位置し、当該第1実装パッドおよび第1電極を電氣的に接続するための第1バンプと、第2実装パッドおよび第2電極の間に位置し、当該第2実装パッドおよび第2電極を電氣的に接続するための第2バンプと、配線基板に対してLEDチップを固定するための接着部材と、を備える。

本発明の第４の側面の好ましい実施の形態においては、接着部材は異方性導電樹脂組成物である。この場合、第１バンパは、第１実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して第１電極に電氣的に接続されており、第２バンパは、第２実装パッドに融接されているとともに、異方性導電樹脂を介して第２電極に電氣的に接続されている。

他の好ましい実施の形態においては、接着部材は絶縁性樹脂組成物である。この場合、第１バンパは、第１実装パッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに第１電極に直接に当接しており、第２バンパは、第２実装パッドに融接されているとともに、絶縁性樹脂組成物を介さずに第２電極に直接に当接している。

本発明の第５の側面によると画像読取り装置が提供される。この装置は、原稿の画像読取り領域を照射すべく光を発するためのＬＥＤチップと、チップが実装されている配線基板と、ＬＥＤチップから発せられて画像読取り領域にて反射した光を受光し且つ受光量に対応した画像信号を出力するための受光部と、を備える。配線基板は、実装パッドを有する。ＬＥＤチップは、実装パッドに対向する電極を有する。実装パッドおよび電極を電氣的に接続するためのバンパが当該実装パッドおよび電極の間に位置する。配線基板およびＬＥＤチップは、接着部材により固定されている。

## 図面の簡単な説明

図１は、本発明に係る画像読取り装置の分解斜視図である。

図２は、組立て状態における図１の画像読取り装置の線Ⅱ－Ⅱに沿った拡大断面図である。

図３は、図１に示す導光体の線Ⅲ－Ⅲに沿った断面図である。

図４Ａ～図４Ｃは、本発明で用いられる光源用ＬＥＤチップの概略斜視図である。

図５は、図１に示す配線基板の要部拡大平面図である。

図６は、本発明に係るＬＥＤチップ実装構造の一例を表す。

図７は、本発明に係るＬＥＤチップ実装構造の他の例を表す。

図 8 A～図 8 C は、本発明に係る LED チップ実装構造の他の例の形成過程を表す。

図 9 は、本発明に係る LED チップ実装構造の他の例を表す。

図 10 A～図 10 C は、各々、光源用 LED チップの一例を表す。

- 5 図 11 は、画像読取り装置における配線基板に対する光源用 LED チップの従来の実装態様の一例を表す。

図 12 A～図 12 C は、各々、従来の LED チップ実装構造を表す。

#### 発明を実施するための最良の形態

- 10 図 1 は、本発明に係る画像読取り装置 X の分解斜視図である。図 2 は、組立で状態における画像読取り装置 X の、図 1 に示す線 II-II に沿った拡大断面図である。画像読取り装置 X は、ケース 1 と、回路基板 40 と、透明板 2 と、導光体 3 と、リフレクタ 4 と、レンズアレイ 5 とを備える。

- 15 ケース 1 は、合成樹脂などよりなり、所定の收容スペース 1 a を有して細長に形成されている。このケース 1 には、画像読取り装置 X を構成する上掲の各部品が組み付けられる。

- 回路基板 40 は、配線基板 41 と、3 つの LED チップ 10、20、30 と、  
20 一列に配された複数の光電変換素子 42 と、を備えており、LED チップ 10、20、30 の配線基板 41 への実装には、後述するような、本発明に係る LED チップ実装構造が適用されている。

- 配線基板 41 は、図 2 に示すように、ケース 1 の底面部に装着されており、  
その本体は、例えばアルミナセラミックなどよりなる絶縁基板である。配線基板 41 の表面には、図 1 に示すように、各 LED チップ 10、20、30 や各光  
電変換素子 42 に対して電力供給や各種の信号の入出力を行うための配線パタ  
25 ーン 44 が形成されており、当該配線パターン 44 と電氣的に接続しているコネクタ 43 が取り付けられている。

透明板 2 は、透明なガラスまたは樹脂よりなり、帯板状に形成されている。  
このような透明板 2 は、收容スペース 1 a の上部開口を閉塞するように、ケー  
ス 1 に装着されている。装置駆動時において、読取り対象物は、この透明板 2

の上面 2 a に対向配置され、副走査方向（図 2 における横方向）に移動される。透明板 2 の上面 2 a において、レンズアレイ 5 の直上部分が画像読取り領域 2 b である。画像読取り領域 2 b は、ケース 1 ないし透明板 2 の長手方向に直線的に延びている。

- 5      LEDチップ 10, 20, 30 は、画像読取り装置 X の光源として機能するものである。LEDチップ 10 は、赤色光を発光する LED チップであり、少なくとも外形的形態については上述の第 1 タイプの LED チップ 60 と同一であり、従って、第 1 タイプの LED チップ 60 に属する。LED チップ 20 は、  
10      緑色光を発光する LED チップであり、少なくとも外形的形態については上述の第 2 タイプの LED チップ 70 と同一であり、従って、第 2 タイプの LED チップ 70 に属する。LED チップ 30 は、青色光を発光する LED チップであり、少なくとも外形的形態については上述の第 3 タイプの LED チップ 80 と同一であり、従って、第 3 タイプの LED チップ 80 に属する。

- 15      LEDチップ 10, 20, 30 は、本実施形態では、各々 1 個ずつ用いられており、図 1 に示すように、配線基板 41 の幅方向に並ぶように配線基板 41 の端部に実装されている。

- 20      LEDチップ 10 は、図 4 A に示すように、P 型半導体層 11 a、N 型半導体層 11 b、およびこれらの間の活性層 11 c からなる積層構造部 11 を有する。P 型半導体層 11 a、N 型半導体層 11 b、および活性層 11 c は、各々、  
25      所定の材料よりなる。積層構造部 11 の図中下面には、その略全域を覆うアノード 12 が設けられており、図中上面には、その一部のみを覆うカソード 13 が設けられている。アノード 12 の図中下面は、LED チップ 20 が配線基板に実装されている状態において当該配線基板に対向する接合面 14 を構成する。アノード 12 およびカソード 13 を介して所定の電圧が印加されると、LED  
チップ 10 からは、積層構造部 11 の露出面を介して光が出射される。

LED チップ 20 は、積層構造部 21 および透明基板 22 を有する。積層構造部 21 は、P 型半導体層 21 a、N 型半導体層 21 b、およびこれらの間の活性層 21 c からなる。半導体層 21 a, 21 b は、各々、所定の不純物がドーピングされた例えば GaN などよりなり、活性層 20 は例えば InGa<sub>x</sub>N<sub>1-x</sub> などより

なる。透明基板 22 は、S i C などよりなる透明な結晶基板から成形されたものであり、方形部およびその下方の錐台部からなり、当該方形部および錐台部にて上面 22 a および傾斜面 22 b を有する。積層構造部 21 は、エピタキシャル成長法により透明基板 22 上に形成されたものであり、N 型半導体層 21 b の側で透明基板 22 と接合している。積層構造部 21 の図中下面には、その略全域を覆うアノード 23 が設けられており、透明基板 22 の上面 22 a には、その一部のみを覆うカソード 24 が設けられている。アノード 23 の図中下面は、LED チップ 20 が配線基板に実装されている状態において当該配線基板に対向する接合面 25 を構成する。アノード 23 およびカソード 24 を介して、  
10 所定の電圧が印加されると、LED チップ 20 からは、透明基板 22 の上面 22 a および傾斜面 22 b や、積層構造部 21 の側面を介して、光が出射される。傾斜面 22 b では、光は上方に屈折しつつ出射する。

LED チップ 30 は、積層構造部 31 および透明基板 32 を有する。積層構造部 31 は、P 型半導体層 31 a、N 型半導体層 31 b、およびこれらの間の活性層 31 c からなり、切欠部 33 を有する。P 型半導体層 31 a、N 型半導体層 31 b、および活性層 31 c は、各々、所定の材料よりなる。透明基板 20 は、例えばサファイヤよりなる。P 型半導体層 31 a、活性層 31 c、および N 型半導体層 31 b は、例えばエピタキシャル成長法により、当該透明基板 20 上に順次形成されたものである。切欠部 33 に露出する P 型半導体 31 a  
20 にはアノード 34 が設けられており、N 型半導体 31 b の図中下面にはカソード 35 が設けられている。アノード 34 は、相対的に分厚く、その下面は、カソード 35 の下面と略面一である。アノード 34 およびカソード 35 を介して所定の電圧が印加されると、LED チップ 30 からは、透明基板 32 の図中上面や、積層構造部 31 の所定の側面を介して、光が出射される。

25 配線基板 41 に実装されている複数の光電変換素子 42 は、各 LED チップ 2 から発せられて画像読取り領域 2 b から反射してきた光をレンズアレイ 5 を介して受光するとともにその受光量に対応した画像信号を出力するためのものである。

導光体 3 は、LED チップ 10、20、30 から発せられた光を画像読取り領

域 2 b の全長域に効率良く導くためのものであり、長手方向一端部の補助領域 3 a と、それ以外の主要領域 3 b とを有している。このような導光体 3 は、例えば PMMA など、透明度の高い部材よりなる。

補助領域 3 a は、LED チップ 10, 20, 30 から発せられた光を主要領域 3 b 内に進行させる役割を果たす部位である。この補助領域 3 a は、図 3 に示すように、下向きの底面 131、端面 132A、および反射面 133, 134 を有する。LED チップ 10, 20, 30 から発せられた光は、底面 131 を透過して補助領域 3 a 内に進入した後、反射面 133, 134 にて反射して主要領域 3 b に導かれる。

10 主要領域 3 b は、補助領域 3 a から進行してきた光を、導光体 3 の長手方向に進行させつつ画像読取り領域 2 b に導く役割を果たす部位である。この主要領域 3 b は、長手方向各所の横断面形状が略一様とされており、図 2 および図 3 に示すように、導光体 3 の厚み方向に対向する第 1 面 135 および第 2 面 136、並びに、導光体 3 の幅方向に対向する第 3 面 137 および第 4 面 138 を有する。これら面 135, 136, 137, 138 は、導光体 3 の長手方向に延びている。第 1 面 135 には複数の凹部 139 が長手方向に適当な間隔で設けられている。このような主要領域 3 b は、補助領域 3 a から進行してきた光が以下のようにして進行するように構成されている。

補助領域 3 b から進行してきた光は、第 1 面 135 における凹部 139 以外の箇所 20 の各所、および、第 2～第 4 面 136, 137, 138 の各所にて、全反射を繰り返しながら導光体 3 の長手方向の他方の端面 132B の方向へ概ね進行する。凹部 139 では、光は種々の方向に散乱反射されて急激にその進路が変えられる。凹部 139 にて散乱反射された光の多くは、第 3 面 137 および第 4 面 138 で全反射した後、第 2 面 136 に対して全反射臨界角よりも小さい角度 25 で入射する。そして、第 2 面 136 に入射した光は、第 2 面 136 から外部に出射し、所定の焦点 F に集束した後、画像読取り領域 2 b に向かって進行する。このような光の出射は、第 2 面 136 の全長域において生ずる。したがって、LED チップ 10, 20, 30 は、これらの実装箇所が配線基板 41 の縁端近傍であっても、画像読取り装置 X の光源として適切に機能する。

リフレクタ 4 は、導光体 3 を支持するためのものである。このリフレクタ 4 は、導光体 3 が嵌入し得る溝部 4 a を有しており、ケース 1 の収容スペース 1 a に嵌入されている。溝部 4 a は、導光体 3 における第 1 面 1 3 5 の凹部 1 3 9 以外の箇所、第 3 面 1 3 7、第 4 面 1 3 8、端面 1 3 2 A、1 3 2 B に対向接触する。このようなリフレクタ 4 は、例えば、合成樹脂などにより形成されており、少なくとも導光体 3 と対向接触する面が光反射率の高い白色とされている。したがって、導光体 3 内を進行する光が第 2 面 1 3 6 以外の面から外部に漏れてしまうことは、適切に防止される。

レンズアレイ 5 は、導光体 3 の第 2 面 1 3 6 から出射して画像読取り領域 2 b において読取り対象物により反射された光を、光電変換素子 4 2 の表面に集束させるためのものである。このレンズアレイ 5 は、例えば、樹脂などにより形成された細長なブロック状のホルダ 5 a と、これに保持された複数のレンズ 5 b とからなり、当該複数のレンズ 5 b は、列状に配列されている。レンズ 5 b としては、例えば、読取り対象物に記されている画像、文字、記号などを正立等倍に結像することのできるセルフオックレンズが採用される。このようなレンズアレイ 5 は、透明板 2 の裏面に対向するようにケース 1 内に組み付けられている。

画像読取り装置 X において採用されている LED チップ実装構造について、以下に説明する。

配線基板 4 1 に設けられた配線パターン 4 4 は、銅などの導体膜をパターニングすることにより形成されたものであり、配線パターン 4 4 の所定箇所には、図 1 および図 5 に示すように、実装パッド 4 5 R、4 5 G、4 5 B a、4 5 B b、4 5 B c および接続パッド 4 6 が設けられている。実装パッド 4 5 R、4 5 G、4 5 B a、4 5 B b、4 5 B c および接続パッド 4 6 は、各々、例えば、配線パターン 4 4 上に Au をメッキすることにより形成される。

実装パッド 4 5 R は、実質的には、赤色 LED チップ 1 0 が搭載される箇所を提供するものであり、配線パターン 4 4 において LED チップ 1 0 のアノード 1 2 と電氣的に接続されるべき部分 4 4 R の末端に設けられている。実装パッド 4 5 R は、LED チップ 1 0 のアノード 1 2 の面積と同等もしくはこれよ

りも広い面積を有する。図5に示すように、実装パッド45Rには、その表面にて起立する複数のバンプ47が設けられている。

実装パッド45Gは、実質的には、緑色LEDチップ20が搭載される箇所を提供するものであり、配線パターン44においてLEDチップ20のアノード23と電氣的に接続されるべき部分44Gの末端に設けられている。実装パッド45Gは、LEDチップ20のアノード23の面積と同等もしくはこれよりも広い面積を有する。図5に示すように、実装パッド45Gには、その表面にて起立する複数のバンプ47が設けられている。

実装パッド45Ba, 45Bbの一組は、実質的には、青色LEDチップ30が搭載される箇所を提供するものである。実装パッド45Baは、接続パッド46から分岐して当該接続パッド46とは電氣的に接続しており、LEDチップ30におけるカソード35の面積と同等もしくはこれよりも広い面積を有する。接続パッド46は、配線パターン44において各LEDチップのカソードと電氣的に接続されるべき部分44Cの末端に設けられている。実装パッド45Bbは、配線パターン44においてLEDチップ30のアノード34と電氣的に接続されるべき部分44Bの末端に設けられており、LEDチップ30におけるアノード35の面積と同等もしくはこれよりも広い面積を有する。実装パッド45Bbは、実装パッド45Baに対して配線基板41の長手方向に所定距離だけ離間している。図5に示すように、実装パッド45Ba, 45Bbには、各々、その表面にて起立する複数のバンプ47が設けられている。

本実施形態においては、青色光源としてLEDチップ30に代えて第2タイプの青色のLEDチップ70を採用することができる。実装パッド45Bb, 45Bcの一組は、そのような場合に、第2タイプの青色のLEDチップ70が搭載される箇所を提供するものである。実装パッド45Bcは、配線パターン44の部分44Bの末端に設けられており、実装パッド45Bbに対して配線基板41の長手方向に所定距離だけ離間している。実装パッド45Bb, 45Bcの面積と両パッドの間を占める領域の面積との合計面積は、LEDチップ70におけるアノード23の面積と同等もしくはこれよりも広い面積を有する。図5に示すように、実装パッド45Bcには、その表面にて起立する複数のバ



ンプ47が設けられている。

図6は、本発明に係るLEDチップ実装構造の一例であって、LEDチップ10および配線基板41に係る実装構造を表す。LEDチップ10を配線基板41に実装するに際しては、まず、実装パッド45Ba, 45Bb, 45Bc上

5 に既に複数のバンプ47が形成された配線基板41を用意する。複数のバンプ47は、基板表面からの高さが同等となるように高さ調節されつつ形成される。これにより、配線基板41上に実装パッド45R, 45G, 45Ba, 45Bb, 45Bcを形成する際に当該パッド表面に凹凸が生じる場合であっても、後述するチップ搭載時に所定の電極が各バンプ47に対して均等に当接することとなる。その結果、LEDチップ10が傾斜して実装されることや、LEDチップ10についての接続不良などは、適切に防止される。各バンプ47の高さは、LEDチップ10を配線基板41上に搭載する際に、LEDチップ10と配線基板41との間が、後述する異方性導電樹脂7の厚みと同等もしくはこれよりも若干小さくなるように、設定されている。このようなバンプ47は、例えば、

15 スタッドバンプ法によってAuにより形成することができる。この方法によれば、まず、キャピラリと呼ばれる治具内に挿通された金線ワイヤの先端部を、キャピラリの先端部から突出させておき、当該金線ワイヤの先端を水素炎などによって加熱熔融させて金ボールを形成する。次に、この金ボールをキャピラリの先端部によって対象の実装パッドに押しつけて固着させる。次に、金ボールが当該パッドに固着された後、キャピラリをスライド移動させることにより、或は外力により金線ワイヤを切断する。このようにして、バンプ47を形成することができる。本発明においては、バンプ47の形成に際して、このような手法に代えて、例えば、Auなどの金属を厚膜メッキする手法を採用してもよい。

25 LEDチップ10の実装過程においては、バンプ47については、LEDチップ10またはLEDチップ20, 30に対して予め形成しておくよりも、上述のように、配線基板41に対して予め形成する方が好ましい。

画像読取り装置Xに組み込むべき光源用LEDチップ10, 20, 30は、200～300 $\mu$ m程度の寸法を有し、比較的小さい。したがって、バンプ47

をLEDチップ10, 20, 30に形成することは、LEDチップ10, 20, 30を保持するのが困難であることに起因して生産性の低下を招来してしまう。また、LEDチップ10, 20, 30は、各々、複数のLEDチップの集合体であるウエハを切断することにより得られるところ、当該ウエハにバンプ47を  
5 形成した後に各LEDチップを切り出す場合には、各LEDチップにバリやクラックなどが発生しやすい、且つ、例えば第2タイプのLEDチップ70のような複雑な形状に切断するのが困難となる。

LEDチップ10の実装においては、次に、実装パッド45Rを覆うようにして配線基板41上に異方性導電樹脂7を供給する。異方性導電樹脂7は、絶  
10 縁性を有する接着性樹脂成分7a、および、この内部で分散している導電粒子7bからなる。接着性樹脂成分7aとしては、例えば、熱硬化性樹脂またはUV硬化性樹脂などが採用される。導電粒子7bとしては、Auなどの金属ボールや、Auなどの金属により表面が被膜された樹脂ボールなどが採用される。  
このような異方性導電樹脂7としては、常温においてフィルム状またはペース  
15 ト状であるものを採用することができる。常温においてフィルム状である異方性導電樹脂7は、加熱により一旦軟化させることができる。

LEDチップ10の実装過程においては、次に、接合面14であるアノード12が実装パッド45Rに対向するように、LEDチップ10を異方性導電樹脂7を介して配線基板41に載置する。当該載置の後、異方性導電樹脂7に対  
20 して加熱またはUV照射しつつ、LEDチップ10を配線基板41に向けて押圧する。このような工程を経ることにより、接着性樹脂成分7aが固化し、配線基板41に対してLEDチップ10が接合される。アノード12とバンプ47との間の距離は小さく、アノード12とバンプ47の間には導電粒子7bが介在する。これにより、アノード12と実装パッド45R上のバンプ47  
25 とが、電氣的に接続される。

LEDチップ10の実装過程においては、次に、ワイヤボンディング法により、カソード13と接続パッド46とをワイヤWを介して電氣的に接続する。

以上のようにして、第1タイプのLEDチップ60に属する赤色のLEDチップ10を、配線基板41に実装することができる。

LEDチップ10および配線基板41に係る実装構造の形成過程においては、バンプ47の存在に起因して、アノード12が実装パッド45Rに対して過度に接近することが阻まれ、その結果、異方性導電樹脂7において、LEDチップ10および配線基板41の間のからはみ出す量は適切に抑制される。そのため、形成される実装構造においては、積層構造部11の側面において異方性導電樹脂7で被覆される箇所の面積は小さい。このように、本実装構造では、積層構造部11の側面が被覆されることに起因するLEDチップ10の輝度の低下は、適切に抑制されている。

また、本実装構造においては、配線基板41に対するLEDチップ10の接着固定手段として、異方性導電樹脂7が採用されている。異方性導電樹脂7は、押圧されることにより当該押圧箇所にて導電性を示す。したがって、本実装構造では、異方性導電樹脂7において積層構造部11の側面を被覆する箇所が存在する場合であっても、LEDチップ10に対する電圧印加時において当該箇所を通過するリーク電流は実質的に生じない。このように、本実装構造においては、リーク電流に起因するLEDチップ10の輝度の低下は適切に抑制されている。

図7は、本発明に係るLEDチップ実装構造の一例であって、LEDチップ20および配線基板41に係る実装構造を表す。

LEDチップ20および配線基板41に係る実装構造においては、LEDチップ20の接合面25であるアノード23は実装パッド45Gに対向し、LEDチップ20は異方性導電樹脂7を介して配線基板41に固定されている。アノード23とバンプ47との間の距離は小さく、アノード23とバンプ47の間には導電粒子7bが介在する。アノード23とバンプ47との間に介在する導電粒子7bにより、アノード23と実装パッド45G上のバンプ47とが、電氣的に接続されている。カソード24と接続パッド46は、ワイヤWを介して電氣的に接続されている。

LEDチップ20および配線基板41に係るこのような実装構造は、LEDチップ10および配線基板41に係る実装構造の形成過程と略同様の過程を経て形成することができる。

LEDチップ20および配線基板41に係る実装構造の形成過程においては、バンプ47の存在に起因して、アノード23が実装パッド45Gに対して過度に接近することが阻まれ、その結果、異方性導電樹脂7において、LEDチップ20および配線基板41の間のからはみ出す量は適切に抑制される。そのため、形成される実装構造においては、積層構造部21の側面において異方性導電樹脂7で被覆される箇所の面積は小さい。このように、本実装構造では、積層構造部21の側面が被覆されることに起因するLEDチップ20の輝度の低下は適切に抑制されている。

また、本実装構造においては、配線基板41に対するLEDチップ10の接着固定手段として、異方性導電樹脂7が採用されている。異方性導電樹脂7は、押圧されることにより当該押圧箇所にて導電性を示す。したがって、本実装構造では、異方性導電樹脂7において積層構造部21の側面を被覆する箇所が存在する場合であっても、LEDチップ20に対する電圧印加時において当該箇所を通過するリーク電流は実質的に生じない。このように、本実装構造においては、リーク電流に起因するLEDチップ20の輝度の低下は適切に抑制されている。

図8A～図8Cは、本発明に係る他のLEDチップ実装構造の形成過程の一例であって、LEDチップ30および配線基板41に係る実装構造の形成過程を表す。LEDチップ30を配線基板41に実装するに際しては、まず、図8Aに示すように、複数のバンプ47が既に形成された配線基板41を用意する。複数のバンプ47は、LEDチップ10の実装過程に関して上述したのと同様の手法により、形成することができる。

次に、図8Bに示すように、実装パッド45Ba、45Bbを覆うようにして、配線基板41上に異方性導電樹脂7を供給する。異方性導電粒子7bとしては、LEDチップ10の実装過程に関して上述したのと同じのものを使用することができる。

次に、図8Cに示すように、カソード35およびアノード34が各々実装パッド45Baおよび実装パッド45Bbに対向するように、LEDチップ30を異方性導電樹脂7を介して配線基板41に載置する。当該載置の後、異方性

導電樹脂 7 に対して加熱または UV 照射しつつ、LED チップ 30 を配線基板 41 に向けて押圧する。このような工程を経ることにより、接着性樹脂成分 7a が固化し、配線基板 41 に対して LED チップ 30 が接合される。アノード 34 またはカソード 35 とバンプ 47 との間の距離は小さく、従って、アノード 34 またはカソード 35 とバンプ 47 との間には導電粒子 7b が介在する。これにより、カソード 35 と実装パッド 45Ba 上のバンプ 47 とが、並びに、アノード 34 と実装パッド 45Bb 上のバンプ 47 とが、電氣的に接続される。アノード 34 およびカソード 35 の間では導電粒子 7b が連ならないため、アノード 34 およびカソード 35 の間の絶縁性は確保される。以上のようにして、第 3 タイプの LED チップ 80 に属する青色 LED チップ 30 を、配線基板 41 に実装することができる。

LED チップ 30 および配線基板 41 に係る実装構造の形成過程においては、バンプ 47 の存在に起因して、カソード 35 およびアノード 34 が実装パッド 45Ba および実装パッド 45Bb に対して過度に接近することが阻まれ、その結果、異方性導電樹脂 7 において、LED チップ 30 および配線基板 41 の間のからはみ出す量は適切に抑制される。そのため、形成される実装構造においては、積層構造部 31 の側面において異方性導電樹脂 7 で被覆される箇所の面積は小さい。このように、本実装構造では、積層構造部 31 の側面が被覆されることに起因する LED チップ 30 の輝度の低下は適切に抑制されている。

また、本実装構造においては、配線基板 41 に対する LED チップ 30 の接着固定手段として、異方性導電樹脂 7 が採用されている。異方性導電樹脂 7 は、押圧されることにより当該押圧箇所にて導電性を示す。したがって、本実装構造では、異方性導電性樹脂 7 において積層構造部 31 の側面を被覆する箇所が存在する場合であっても、LED チップ 30 に対する電圧印加時において当該箇所を通過するリーク電流は実質的に生じない。このように、本実装構造においては、リーク電流に起因する LED チップ 30 の輝度の低下は適切に抑制されている。

図 9 は、LED チップ 30 に代えて第 2 タイプの青色の LED チップ 70 を青色光源として採用する場合の、当該 LED チップ 70 および配線基板 41 に

係る実装構造を表す。

LEDチップ70を配線基板41に実装するに際しては、まず、実装パッド45Bb, 45Bcを覆うように配線基板41上に異方性導電樹脂7を供給する。異方性導電粒子7bとしては、LEDチップ10の実装過程に関して上述  
5 したのと同じのものを使用することができる。

次に、アノード73が実装パッド45Bb, 45Bcに対向するように、LEDチップ70を異方性導電樹脂7を介して配線基板41に載置する。当該載置の後、異方性導電樹脂7に対して加熱またはUV照射しつつ、LEDチップ70を配線基板41に向けて押圧する。このような工程を経ることにより、接着  
10 性樹脂成分7aが固化し、配線基板41に対してLEDチップ70が接合される。アノード73とバンプ47との間の距離は小さく、アノード73とバンプ47との間には導電粒子7bが介在する。アノード73およびバンプ47の間に介在する導電粒子7bにより、アノード73と実装パッド45Bb, 45Bc上のバンプ47とが、電氣的に接続される。

15 LEDチップ70の実装過程においては、次に、ワイヤボンディング法により、カソード74と接続パッド46とをワイヤWを介して電氣的に接続する。以上のようにして、LEDチップ30に代えて第2タイプの青色のLEDチップ70を、青色光源として、配線基板41に実装することができる。

LEDチップ70および配線基板41に係る実装構造の形成過程においては、  
20 バンプ47の存在に起因して、アノード73が実装パッド45Bb, 45Bcに対して過度に接近することが阻まれ、その結果、異方性導電樹脂7において、LEDチップ70および配線基板41の間のからはみ出す量は適切に抑制される。そのため、形成される実装構造においては、積層構造部71の側面において異方性導電樹脂7で被覆される箇所の面積は小さい。このように、本実装構造では、積層構造部71の側面が被覆されることに起因するLEDチップ70  
25 の輝度の低下は適切に抑制されている。

また、本実装構造においては、配線基板41に対するLEDチップ70の接着固定手段として、異方性導電樹脂7が採用されている。異方性導電樹脂7は、押圧されることにより当該押圧箇所にて導電性を示す。したがって、本実装構

造では、異方性導電性樹脂 7 において積層構造部 7 1 の側面を被覆する箇所が存在する場合であっても、LEDチップ 7 0 に対する電圧印加時において当該箇所を通過するリーク電流は実質的に生じない。このように、本実装構造においては、リーク電流に起因するLEDチップ 7 0 の輝度の低下は適切に抑制されている。

5 本発明によると、画像読取り装置 X を製造するに際し、光源を構成する一組のLEDチップ 1 0, 2 0, 3 0 の接着固定において、または、光源を構成する一組のLEDチップ 1 0, 2 0, 7 0 の配線基板 4 1 への接着固定において、各LEDチップについて全て同一の手法を採用することができる。したがって、  
10 本発明によると、各LEDチップの形態に応じた接着固定手法を採用する必要はなく、画像読取り装置 X の製造において、製造工程の増大や製造ラインの複雑化を抑制することができる。

画像読取り装置 X においては、第 3 タイプのLEDチップ 8 0 に属するLEDチップ 3 0 も、第 2 タイプの青色のLEDチップ 7 0 も、配線基板 4 1 の構成を変更することなく用いることができる。したがって、画像読取り装置 X の  
15 単一の製造ラインにおいて、LEDチップ 3 0 と第 2 タイプの青色のLEDチップ 7 0 とを青色光源として共に採用する場合であっても、配線基板 9 1 とは設計の配線基板を用意する必要はない。

具体的には、LEDチップ 3 0 を配線基板 4 1 に実装する際には、配線基板  
20 4 1 上の実装パッド 4 5 B a, 4 5 B b, 4 5 B c のうち実装パッド 4 5 B a, 4 5 B b を選択して実装作業を行う。青色のLEDチップ 7 0 を配線基板 4 1 に実装する際には、配線基板 4 1 上の実装パッド 4 5 B a, 4 5 B b, 4 5 B c のうち実装パッド 4 5 B b, 4 5 B c を選択して実装作業を行う。このように、青色LEDチップの実装工程において、LEDチップを接合すべき実装パッド  
25 をLEDチップの種類に応じて選択される。このような構成は、画像読取り装置 X の青色光源として、第 2 タイプの青色のLEDチップ 7 0 またはLEDチップ 3 0 を選択的に採用する場合において、管理コストや製造コストを低減するうえで好適である。

本発明では、第 1 タイプおよび第 2 タイプのLEDチップ 6 0, 7 0 は、配線

- 基板 4 1 に対して、各々のアノードが各実装パッド上に設けられたバンプ 4 7 のうちの少なくとも 1 つと導通するように実装されていればよいが、アノードの周縁部が複数のバンプ 4 7 上に配置されるようにして実装されるのが好ましい。この場合、第 1 タイプおよび第 2 タイプの LED チップ 6 0, 7 0 は、配線
- 5 基板 4 1 に対して安定して支持される。そのため、例えば、実装作業中に、配線基板 4 1 に対して LED チップが傾斜することに起因してアノードとバンプ 4 7 との間が離間してしまうのを防止することができる。アノードとバンプ 4 7 とを確実に導通させることができるのである。

- 同様に、第 3 タイプの LED チップ 7 0 については、配線基板 4 1 に対して、
- 10 アノード 3 4 およびカソード 3 5 の周縁部が、各々、複数のバンプ 4 7 上に配置されるようにして実装されるのが好ましい。

- 本発明では、各 LED チップ実装構造において、LED チップ 1 0, 2 0, 3 0 を配線基板 4 1 に固定する手段として、異方性導電樹脂 7 に代えて絶縁性接着剤を採用してもよい。この場合、各電極（アノード、カソード）と各実装パ
- 15 ッドとが適切に当接している状態で当該絶縁性接着剤を固化することによって、LED チップ 1 0, 2 0, 3 0 を配線基板 4 1 に接合させる。

- 本発明に係る LED チップ実装構造は、画像読取り装置 X における光源用 LED チップおよび配線基板に係る LED チップ実装構造に限らず、光源として LED チップが採用される LED ディスプレイや、LED ランプなどにおける
- 20 LED チップ実装構造としても、実施することができる。LED ランプにおける LED チップ実装構造として実施する場合、上述の LED チップ 1 0, 2 0, 3 0 は、配線基板 4 1 の代わりに金属板製のリードに実装され、当該リードにおけるチップ搭載箇所にはバンプ 4 7 が形成される。



## 請求の範囲

1. 実装パッドを有する配線基板と、  
前記実装パッドに対向する電極を有するLEDチップと、  
5 前記実装パッドおよび前記電極の間に位置し、当該実装パッドおよび電極を電氣的に接続するためのバンプと、  
前記配線基板に対して前記LEDチップを固定するための接着部材と、を備える、LEDチップ実装構造。
- 10 2. 前記接着部材は異方性導電樹脂組成物である、請求項1に記載のLEDチップ実装構造。
3. 前記バンプは、前記実装パッドに融接されており、且つ、前記異方性導電樹脂を介して前記電極に電氣的に接続されている、請求項2に記載のLEDチップ実装構造。
- 15 4. 前記接着部材は絶縁性樹脂組成物である、請求項1に記載のLEDチップ実装構造。
- 20 5. 前記バンプは、前記実装パッドに融接されており、且つ、前記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記電極に直接に当接している、請求項4に記載のLEDチップ実装構造。
6. 前記LEDチップは、前記配線基板と相反する電極を更に有する、請求項1に記載のLEDチップ実装構造。
- 25 7. 第1および第2実装パッドを有する配線基板と、  
前記第1実装パッドに対向する第1電極、および、前記第2実装パッドに対向する第2電極を有する、LEDチップと、

前記第 1 実装パッドおよび前記第 1 電極の間に位置し、当該第 1 実装パッドおよび第 1 電極を電氣的に接続するための第 1 バンプと、

前記第 2 実装パッドおよび前記第 2 電極の間に位置し、当該第 2 実装パッドおよび第 2 電極を電氣的に接続するための第 2 バンプと、

- 5 前記配線基板に対して前記 LED チップを固定するための接着部材と、を備える、LED チップ実装構造。

8. 前記接着部材は異方性導電樹脂組成物である、請求項 7 に記載の LED チップ実装構造。

10

9. 前記第 1 バンプは、前記第 1 実装パッドに融接されているとともに、前記異方性導電樹脂を介して前記第 1 電極に電氣的に接続されており、前記第 2 バンプは、前記第 2 実装パッドに融接されているとともに、前記異方性導電樹脂を介して前記第 2 電極に電氣的に接続されている、請求項 8 に記載の LED チップ実装構造。

15

10. 前記接着部材は絶縁性樹脂組成物である、請求項 7 に記載の LED チップ実装構造。

20

11. 前記第 1 バンプは、前記第 1 実装パッドに融接されているとともに、前記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記第 1 電極に直接に当接しており、前記第 2 バンプは、前記第 2 実装パッドに融接されているとともに、前記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記第 2 電極に直接に当接している、請求項 10 に記載の LED チップ実装構造。

25

12. 少なくとも 3 個の実装パッドを有する配線基板と、

前記少なくとも 3 個の実装パッドから選択された第 1 および第 2 実装パッドに対向する電極を有する LED チップと、

前記第 1 実装パッドおよび前記電極の間に位置し、当該第 1 実装パッドお

よび電極を電氣的に接続するための第1バンブと、

前記第2実装パッドおよび前記電極の間に位置し、当該第2実装パッドおよび電極を電氣的に接続するための第2バンブと、

- 前記配線基板に対して前記LEDチップを固定するための接着部材と、を  
5 備える、LEDチップ実装構造。

13. 前記接着部材は異方性導電樹脂組成物である、請求項12に記載のLEDチップ実装構造。

- 10 14. 前記第1バンブは、前記第1実装パッドに融接されているとともに、前記異方性導電樹脂を介して前記電極に電氣的に接続されており、前記第2バンブは、前記第2実装パッドに融接されているとともに、前記異方性導電樹脂を介して前記電極に電氣的に接続されている、請求項13に記載のLEDチップ実装構造。

15

15. 前記接着部材は絶縁性樹脂組成物である、請求項12に記載のLEDチップ実装構造。

- 20 16. 前記第1バンブは、前記第1実装パッドに融接されているとともに、前記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記電極に直接に当接しており、前記第2バンブは、前記第2実装パッドに融接されているとともに、前記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記電極に直接に当接している、請求項15に記載のLEDチップ実装構造。

- 25 17. 少なくとも3個の実装パッドを有する配線基板と、

前記少なくとも3個の実装パッドから選択された第1実装パッドに対向する第1電極、および、前記少なくとも3個の実装パッドから選択された第2実装パッドに対向する第2電極を有する、LEDチップと、

前記第1実装パッドおよび前記第1電極の間に位置し、当該第1実装パッ

ドおよび第 1 電極を電氣的に接続するための第 1 バンプと、

前記第 2 実装パッドおよび前記第 2 電極の間に位置し、当該第 2 実装パッドおよび第 2 電極を電氣的に接続するための第 2 バンプと、

前記配線基板に対して前記 LED チップを固定するための接着部材と、を  
5 備える、LED チップ実装構造。

1 8. 前記接着部材は異方性導電樹脂組成物である、請求項 1 7 に記載の LED  
D チップ実装構造。

10 1 9. 前記第 1 バンプは、前記第 1 実装パッドに融接されているとともに、前  
記異方性導電樹脂を介して前記第 1 電極に電氣的に接続されており、前記第 2  
バンプは、前記第 2 実装パッドに融接されているとともに、前記異方性導電樹  
脂を介して前記第 2 電極に電氣的に接続されている、請求項 1 8 に記載の LED  
D チップ実装構造。

15

2 0. 前記接着部材は絶縁性樹脂組成物である、請求項 1 7 に記載の LED チ  
ップ実装構造。

2 1. 前記第 1 バンプは、前記第 1 実装パッドに融接されているとともに、前  
20 記絶縁性樹脂組成物を介さずに前記第 1 電極に直接に当接しており、前記第 2  
バンプは、前記第 2 実装パッドに融接されているとともに、前記絶縁性樹脂組  
成物を介さずに前記第 2 電極に直接に当接している、請求項 2 0 に記載の LED  
D チップ実装構造。

25 2 2. 原稿の画像読取り領域を照射すべく光を発するための LED チップと、  
チップが実装されている配線基板と、前記 LED チップから発せられて前記画  
像読取り領域にて反射した光を受光し且つ受光量に対応した画像信号を出力す  
るための受光部と、を備え、

前記配線基板は、実装パッドを有し、

前記LEDチップは、前記実装パッドに対向する電極を有し、

前記実装パッドおよび前記電極を電氣的に接続するためのバンプが当該実装パッドおよび電極の間に位置し、

前記配線基板および前記LEDチップは、接着部材により固定されている、

5 画像読取り装置。

FIG. 1

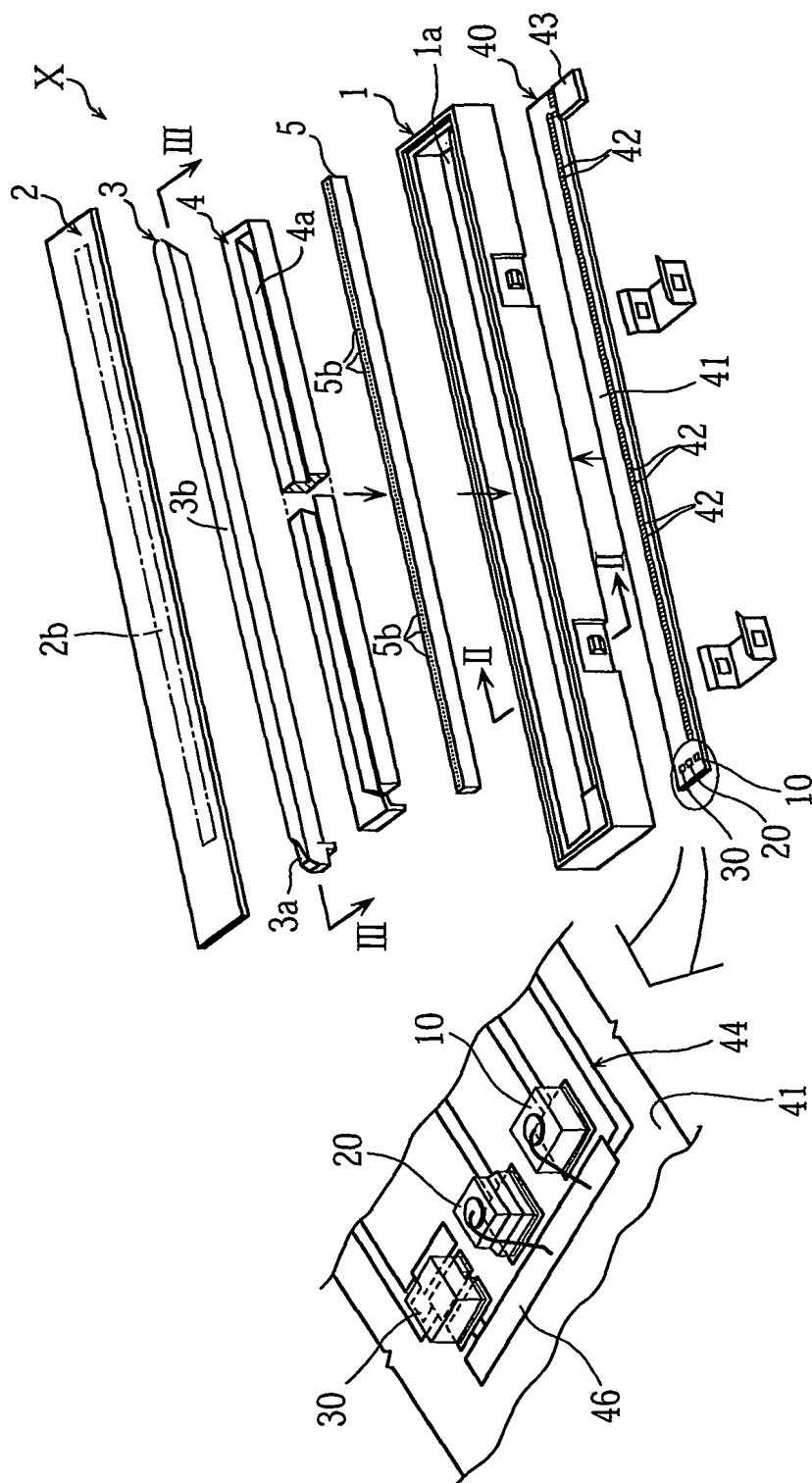


FIG.2

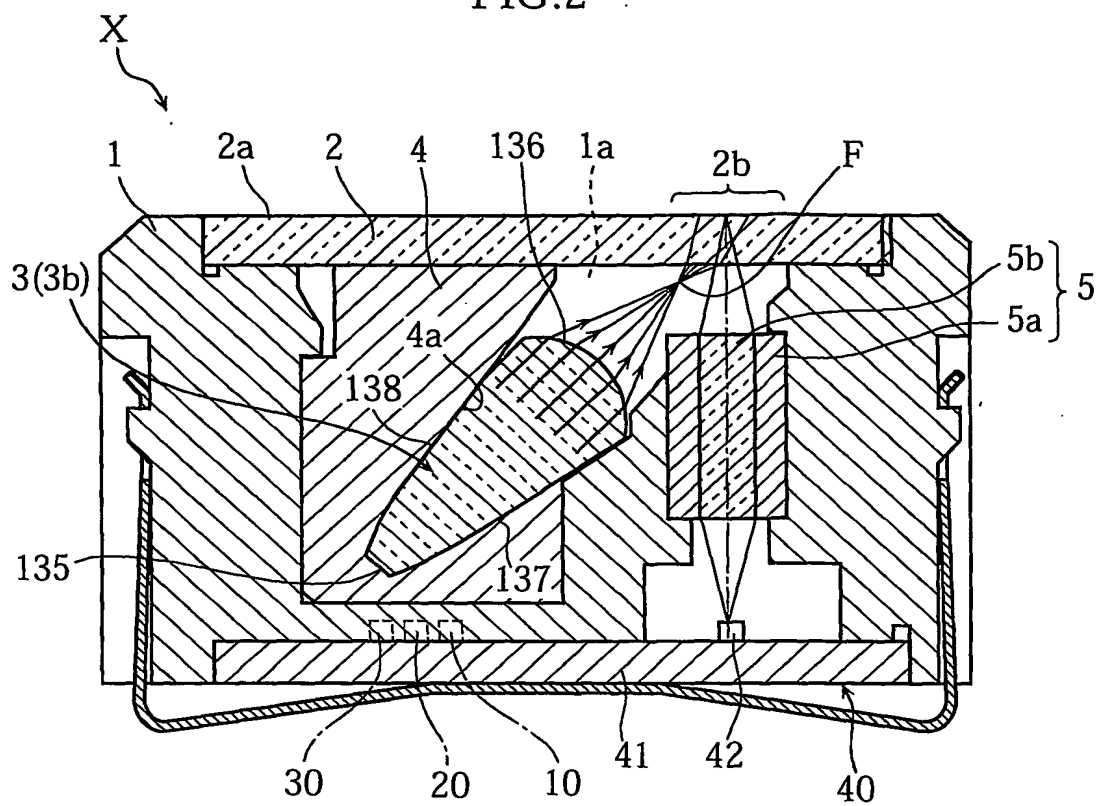


FIG.3

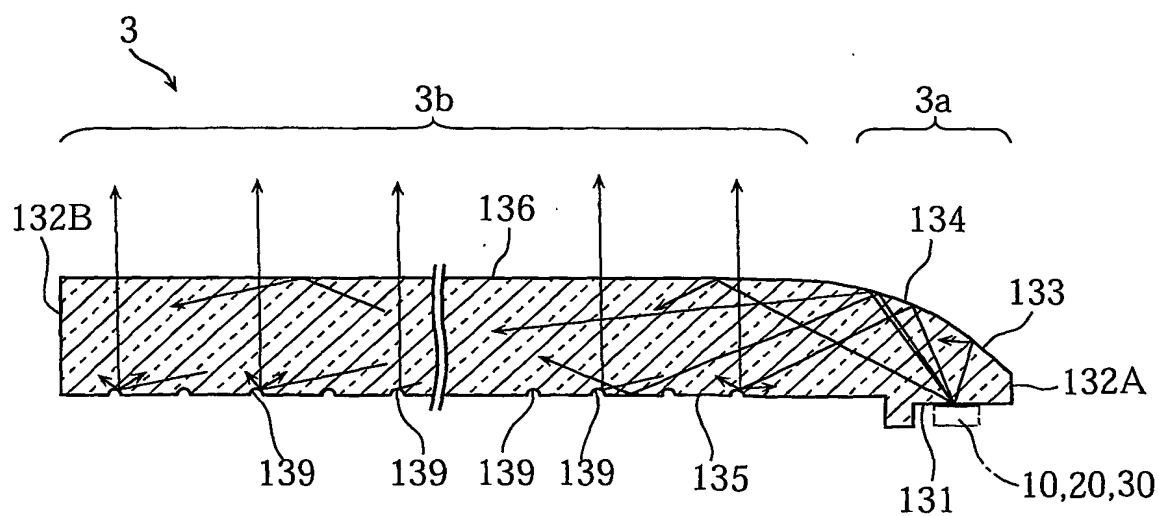


FIG.4A

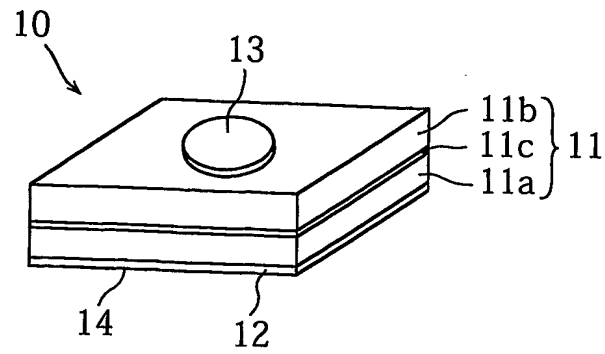


FIG.4B

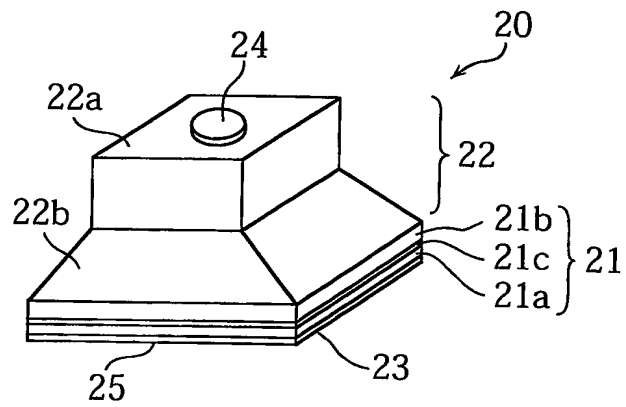


FIG.4C

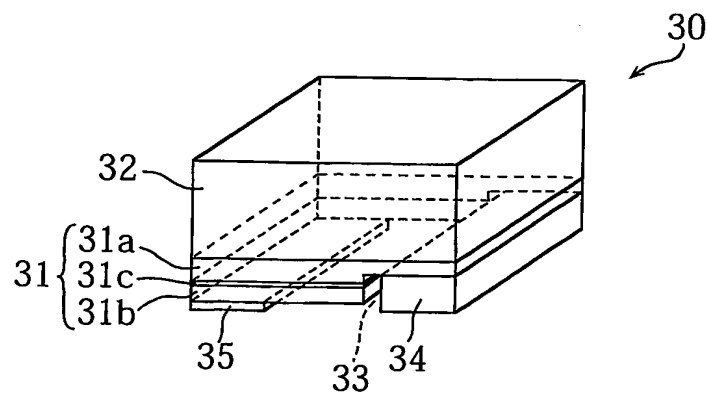




FIG.5

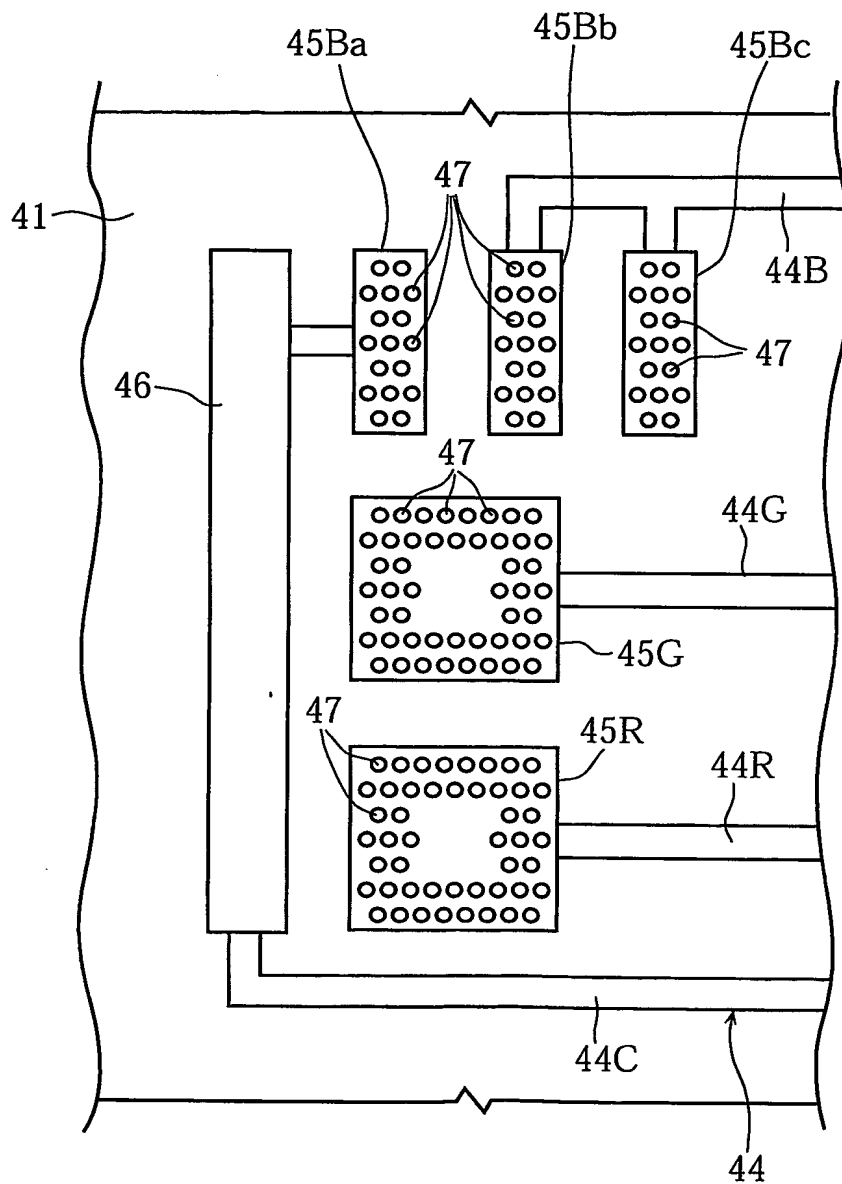


FIG.6

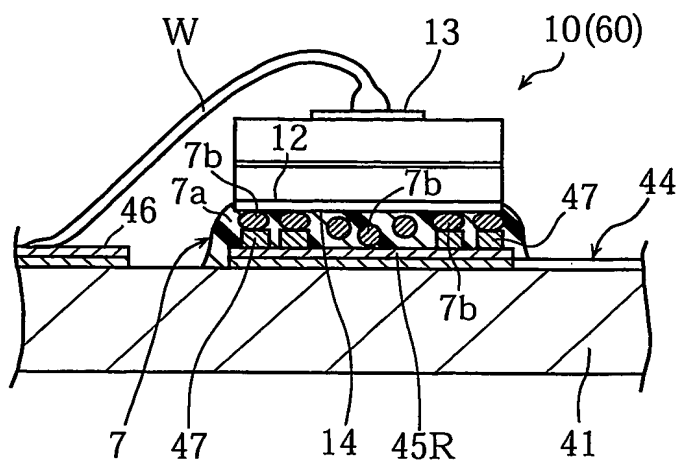


FIG.7

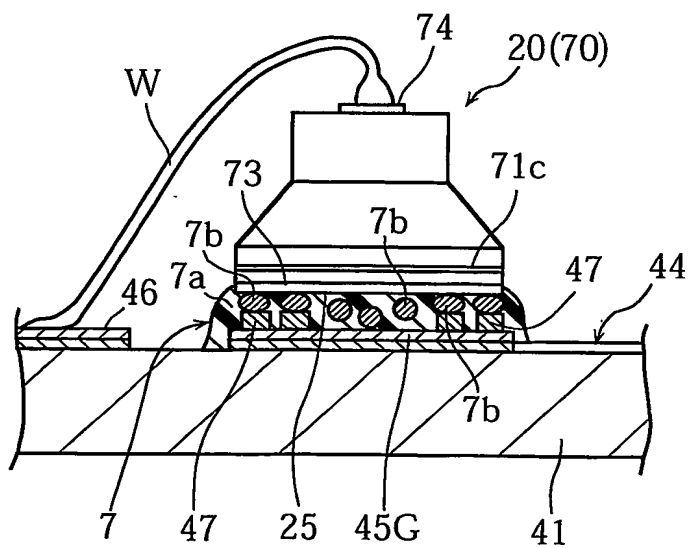


FIG.8A

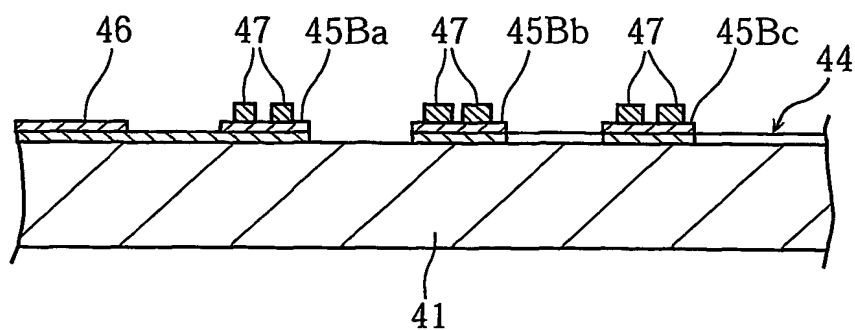


FIG.8B

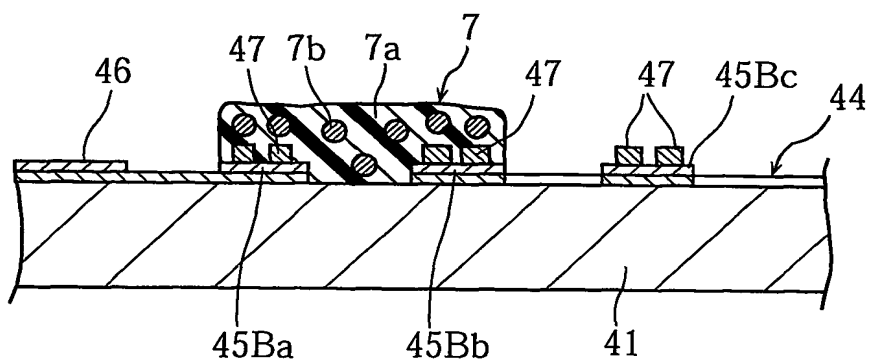


FIG.8C

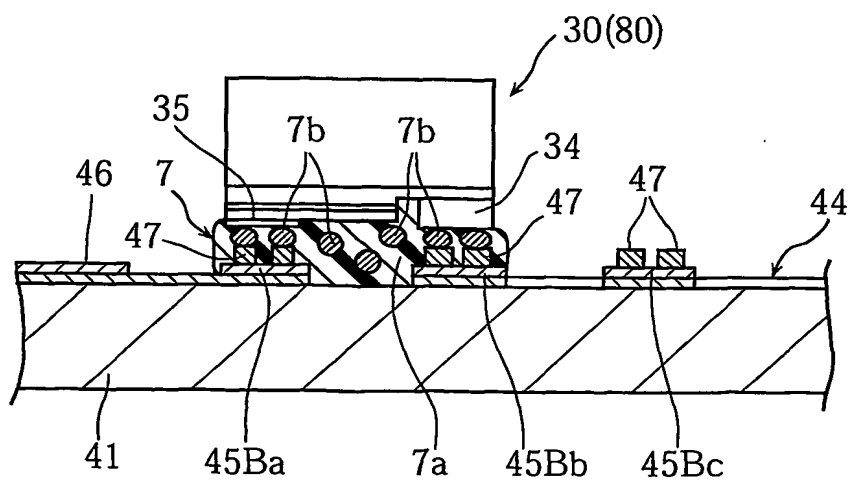




FIG.10A  
従来技術

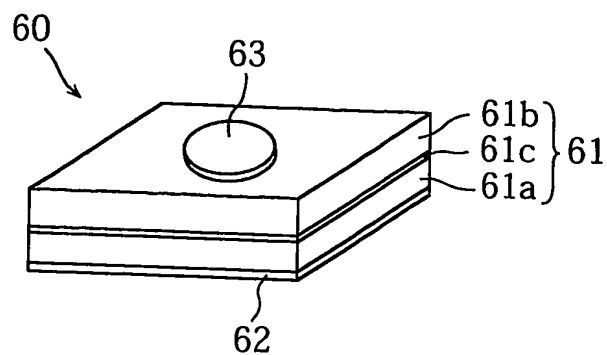


FIG.10B  
従来技術

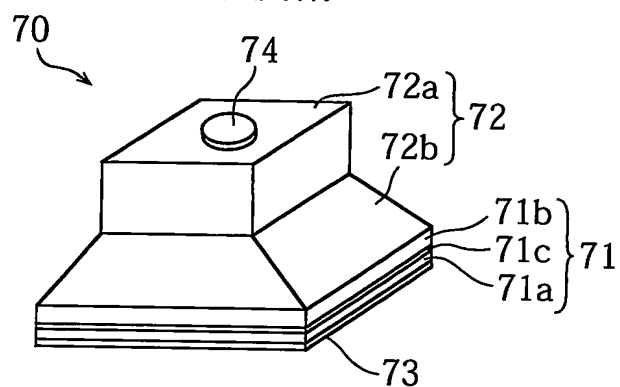


FIG.10C  
従来技術

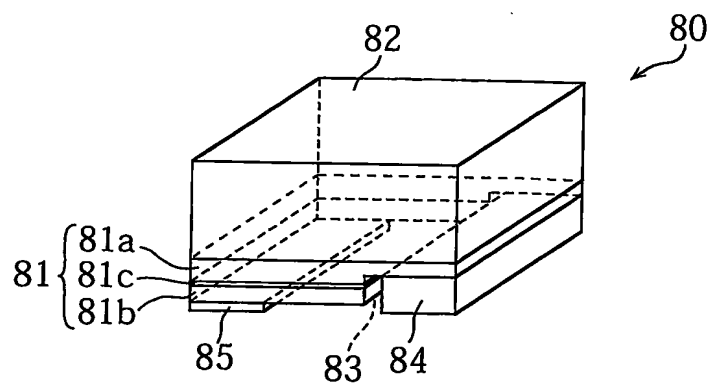


FIG.11  
従来技術

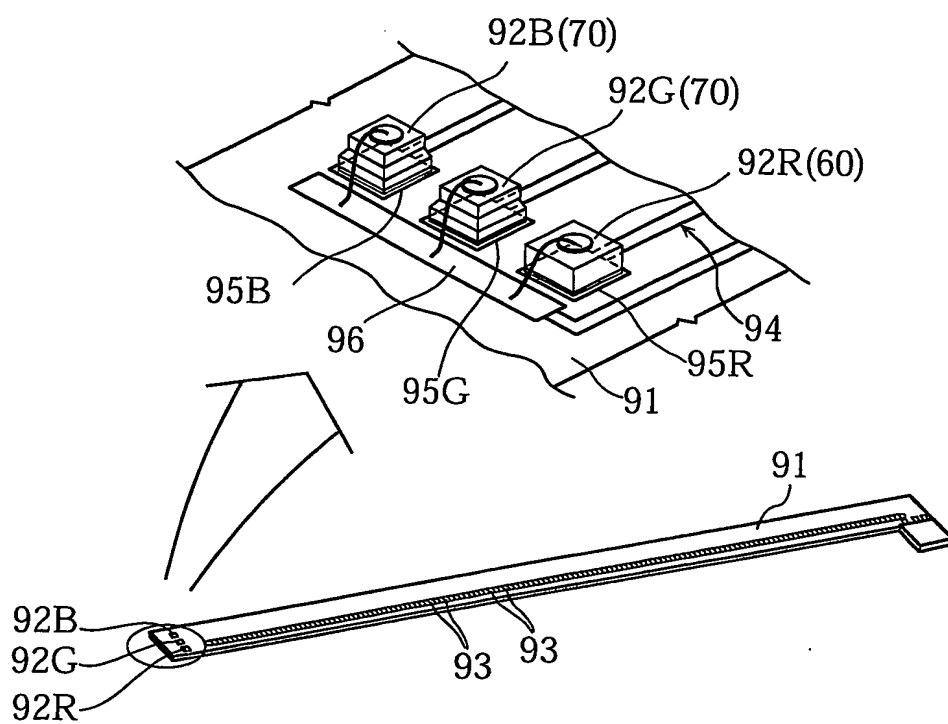


FIG.12A  
従来技術

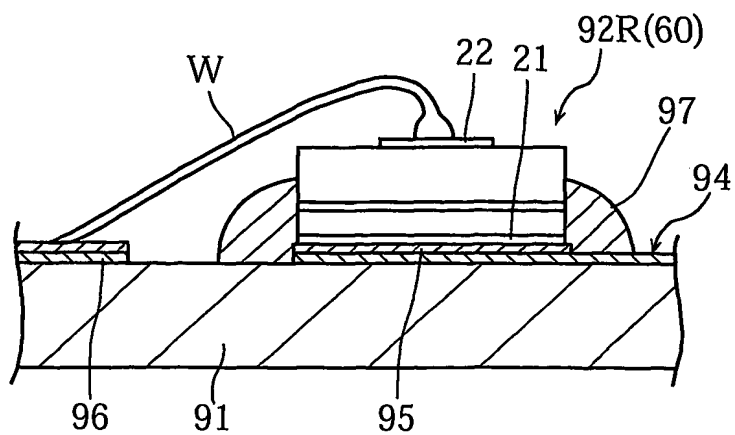


FIG.12B  
従来技術

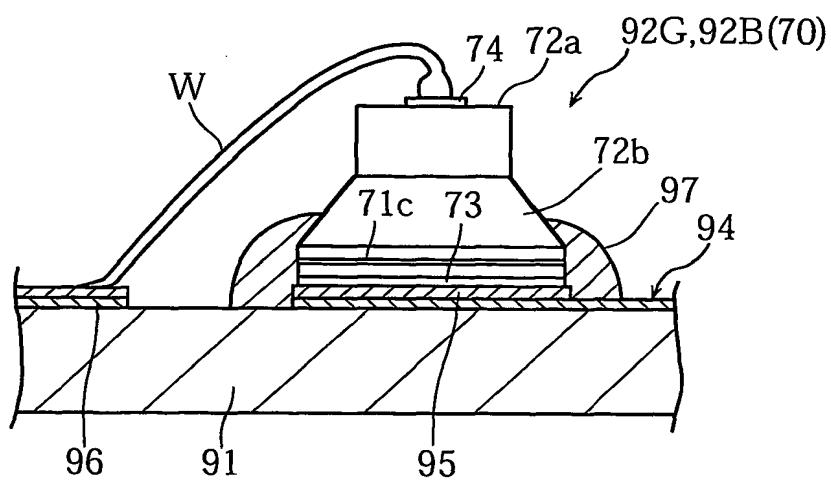
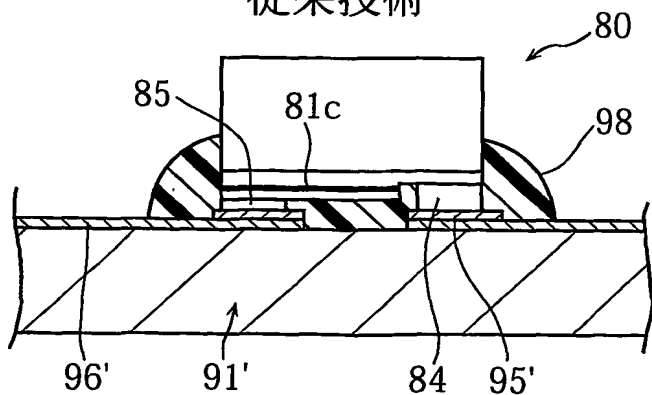


FIG.12C  
従来技術



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07901

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H01L33/00, H04N1/04, G03B27/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H01L33/00, H04N1/04-1/20, G03B27/52-27/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-152605 A (NEC Corp.), 18 June, 1993 (18.06.93), Fig. 2 (Family: none)	1-22
Y	JP 5-55635 A (Kyocera Corp.), 05 March, 1993 (05.03.93), Fig. 1 (Family: none)	1-22
Y	JP 11-251645 A (Matsushita Electronics Corp.), 17 September, 1999 (17.09.99), Fig. 2 (Family: none)	2, 3, 7-9, 13, 14, 18, 19, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 September, 2003 (22.09.03)Date of mailing of the international search report  
07 October, 2003 (07.10.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07901

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 11-340281 A (Kyocera Corp.), 10 December, 1999 (10.12.99), Fig. 4 (Family: none)	2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 22
Y	JP 9-95011 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 08 April, 1997 (08.04.97), Figs. 1, 2 (Family: none)	2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 22
Y	JP 2002-94123 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 29 March, 2002 (29.03.02), Figs. 1, 2; Par. No. [0024] (Family: none)	4, 5, 7, 10, 11, 15, 16, 20-22
Y	JP 2002-94128 A (Stanley Electric Co., Ltd.), 29 March, 2002 (29.03.02), Fig. 2; Par. Nos. [0014] to [0016] (Family: none)	4, 5, 10, 11, 15, 16, 20-22
Y	JP 11-307818 A (Matsushita Electronics Corp.), 05 November, 1999 (05.11.99), Figs. 1, 3 (Family: none)	12-21
Y	JP 10-190960 A (Rohm Co., Ltd.), 21 July, 1998 (21.07.98), Figs. 16, 18, 20 (Family: none)	22
Y	JP 2001-196634 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 19 July, 2001 (19.07.01), Figs. 1, 3, 6, 8 (Family: none)	22

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H01L33/00, H04N1/04, G03B27/54			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl <sup>7</sup> H01L33/00, H04N1/04-1/20, G03B27/52-27/56			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公案 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP 5-152605 A (日本電気株式会社) (ファミリーなし) 図 2	1993. 06. 18	1-22
Y	JP 5-55635 A (京セラ株式会社) (ファミリーなし) 図 1	1993. 03. 05	1-22
Y	JP 11-251645 A (松下電子工業株式会社) (ファミリーなし) 図 2	1999. 09. 17	2, 3, 7-9, 13, 14, 18, 19, 22
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献	
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願			
国際調査を完了した日 22. 09. 03		国際調査報告の発送日 07.10.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 近藤 幸浩 印 電話番号 03-3581-1101 内線 3253	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 11-340281 A (京セラ株式会社) 1999. 12. 10 (ファミリーなし) 図 4	2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 22
Y	JP 9-95011A (沖電気工業株式会社) 1997. 04. 08 (ファミリーなし) 図 1, 図 2	2, 3, 8, 9, 13, 14, 18, 19, 22
Y	JP 2002-94123 A (株式会社シチズン電子) 2002. 03. 29 (ファミリーなし) 図 1, 図 2, 段落0024	4, 5, 7, 10, 11, 15, 16, 20-22
Y	JP 2002-94128 A (スタンレー電気株式会社) 2002. 03. 29 (ファミリーなし) 図 2, 段落0014-0016	4, 5, 10, 11, 15, 16, 20-22
Y	JP 11-307818 A (松下電子工業株式会社) 1999. 11. 05 (ファミリーなし) 図 1, 図 3	12-21
Y	JP 10-190960 A (ローム株式会社) 1998. 07. 21 (ファミリーなし) 図 16, 図 18, 図 20	22
Y	JP 2001-196634 A (日本板硝子株式会社) 2001. 07. 19 (ファミリーなし) 図 1, 図 3, 図 6, 図 8	22